

Helsinki 4.7.2003

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Viitamäki, Tapio
Ilmajoki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20020793

Tekemispäivä
Filing date

24.04.2002

Kansainvälinen luokka
International class

F01C

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Hydraulimoottori"

REC'D 21 JUL 2003

WIPO

PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Best Available Copy

Hydraulimoottori

Keksinnön tausta

Keksintö koskee hydraulimoottoria, jossa on pyörimätön rengasmai-
nen ulkovaippa, liikkuvat epäkeskovälineet ulkovaipan sisäpuolella, epäkesko-
välineisiin liitetty ja näiden avulla pyöritettävä voima-akseli, ja epäkeskovälinei-
siin yhteydessä oleva painekammiojärjestely epäkeskovälineiden liikuttamiseksi
ja siten voima-akselin pyörittämiseksi painekammiojärjestelyyn johdettavan
ja sieltä poistettavan hydraulinesteen avulla.

Hydraulimoottorit ovat periaatteessa vastakohta hydraulipumpuille.
Ne muuttavat hydraulisen energian takaisin mekaaniseksi energiaksi. Raken-
teeltaan hydraulimoottorit muistuttavat suuresti pumppuja ja joskus on mahdol-
lista käyttää hydraulipumppua moottorina ja päinvastoin. Asia on kuitenkin pa-
rasta varmistaa pumpun tai moottorin valmistajalta. Hydraulimoottorit toimivat
kuten pumput eli syrjäytysperiaatteella. Moottoreita ohjataan avoimessa hyd-
raulijärjestelmässä 4-tieventtiilillä tai käytetään suljettua hydraulijärjestelmää.
Molemmissa tapauksissa saadaan moottori pyörimään molempiin suuntiin.
Hydraulimoottoreille on ominaista, että niistä saadaan suuria momenteja ja te-
hoja kokoon nähden. Käynnistysmomentit ovat 80 – 99 % nimellismomentista.
Moottorit sopivat hyvin vaativiin olosuhteisiin, koska hydraulijärjestelmä on ti-
vis ja moottorissa syntyvä lämpö siirtyy väliaineen mukana säiliöön. Usein hyd-
raulimoottoreissa on erillinen vuotoliitântä, joka yhdistetään säiliöön. Moottorit
ovat joko hidaskäyntisiä 0 – 500 r/min (suuri momentti) tai nopeakäyntisiä 1000
– 4000 r/min (pieni momentti). Yleisimmät hydraulimoottorityypit ovat: ham-
maspyörämoottori, siipimoottori ja mäntämoottori.

Tässä keksinnössä kiinnostuksen kohteena ovat siipimoottorit. Tun-
netuissa siipimoottoreissa pyörimätön staattori muodostaa moottorin ulkoke-
hän. Staattorin sisällä on pyöreä kammio, jonne on asennettu epäkeskeinen
roottori. Roottorissa on tasaisin välein siipiä, jotka tiivistyvät staattorin sisäke-
hää vasten muodostaen kammioita staattorin ja roottorin välille. Staattorin yh-
deltä puolelta syötetään paineistettua hydraulinestettä näihin kammioihin ja
vastaavasti staattorin toiselta puolelta tätä hydraulinestettä poistetaan, jolloin
roottori saadaan pyörimään. Tunnetut siipimoottorit voivat olla kierrostilavuu-
deltaan vakioita tai säädettäviä. Sääto tapahtuu roottorin epäkeskeisyyttä
muuttamalla. Siipien ulostyöntyminen varmistetaan pienillä kierrosnopeuksilla
jousien avulla. Siipimoottorit ovat yleensä nopeakäyntisiä. Näistä on myös
konstruoitu hitaasti pyöriviä suurimomenttisia moottoreita lisäämällä roottorin

leveyttä halkaisijaa suurentamalla sekä lisäämällä painekammioita, jolloin saadaan lisättyä kierrostilavuutta.

Epäkohtina tässä ja kaikissa muissa aikaisemmin tunnetuissa hydraulimoottoreissa ovat pyörivien osien kitka- ja kulumisongelmat ja näistä johtuva rajoitettu pyörimisnopeus, teho sekä vääntömomentti.

Keksinnön yhteenveto

Keksinnön tavoitteena on siipimoottoria lähtökohtana pitäen kehittää kokonaan uudentyyppinen hydraulimoottori, jolla edellä luetellut puutteet voidaan poistaa kokonaan. Tähän päämäärään päästään keksinnön mukaisella, alussa mainittua tyyppiä olevalla hydraulimoottorilla, jolle on tunnusomaista, että siinä on lisäksi pyörimätön rengasmaisen sisävaippa pyörimättömän rengasmaisen ulkovaipan sisäpuolella, että epäkeskovälineet käsittävät voima-akseliin muodostetun epäkesko-osan, ensimmäisen epäkeskokehän ulkovai-
 10 pan ja sisävaipan välissä, ja toisen epäkeskokehän laakeroituna voima-akselin epäkesko-osan ympärille ja yhdistettynä kiinteästi ja samankeskisesti ensimmäiseen epäkeskokehään, jolloin painekammiojärjestely sijaitsee ensimmäisen epäkeskokehän ja sisävaipan välissä siten, että ensimmäinen epäkeskokehä käyttää voima-akselia toisen epäkeskokehän välityksellä, ja ensimmäinen ja toinen epäkeskokehä muodostavat oleellisesti pyörimättömän, ainoastaan
 20 epäkeskoliikettä suorittavan kokonaisuuden, joka tämän epäkeskoliikkeen avulla aikaansaa voima-akselin pyörimisen.

Keksintö perustuu siis voima-akselia käyttävään epäkeskokehään, joka ei pyöri, vaan suorittaa ainoastaan epäkeskoliikettä. Ainoa pyörivä osa on edellä mainittu voima-akseli mahdollisine tasapainotuselimineen.

Keksinnön mukaisen ratkaisun huomattavina etuina ovat tietenkin oleellisesti kaikkien aikaisempien kulumista aiheuttavien ongelmien poistuminen. Rakenne on myös muilta osin äärimmäisen yksinkertainen ja myös fyysisesti pienikokoisella moottorilla voidaan saavuttaa huomattavan suuria tehoja ja vääntömomentteja. Voima-akselin pyörimisnopeudelle ei ole myöskään samanlaisia rajoituksia kuin roottorin pyörimiselle tunnetuissa siipimoottoreissa.

Kuvioluettelo

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin erään edullisen suoritusmuodon yhteydessä viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää erästä keksinnön mukaista hydraulimoottoria poikittais- eli säteisleikkauksena;

kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista hydraulimoottoria pitkittäis- eli aksiaalileikkauksena;

kuvio 3 esittää edellisten kuvioiden mukaista hydraulimoottoria räjäytyskuvana; jolloin näihin kuvioihin 1 - 3 liittyen:

- 5 kuvio 4 esittää moottorin sisävaippaa;
- kuvio 5 esittää moottorin syöttölaitetta päädyistä katsottuna;
- kuvio 6 esittää moottorin syöttölaitetta leikattuna;
- kuviot 7 - 10 esittävät moottorin jakolaitteen muutamaa toteutusta;
- kuvio 11 esittää moottorin keskiösäätäjän toimintaa;
- 10 kuvio 12 esittää keskiösäätäjää toisesta päädyistä tarkasteltuna;
- kuvio 13 esittää keskiösäätäjää leikattuna;
- kuviot 14 - 17 esittävät moottorin toiminnan eri vaiheita.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Viitaten kuvioihin 1 - 3 niissä esitetyssä hydraulimoottorissa on pyörimätön sylinterimäinen ulkovaippa 1, joka on suljettu yhdestä päädystään ensimmäisellä päätylevyllä 2, ja pyörimätön sisävaippa 3, joka on sen yhdessä päässä sijaitsevan toisen päätylevyn 4 välityksellä kiinnitetty ulkovaipan 1 toiseen päätyreunaan. Nämä komponentit 1 - 4 muodostavat pääasiallisesti moottorin uloimmat osat.

20 Komponentit 1 - 4 sulkevat sisäänsä ensinnäkin voima-akselin 5, joka on sovitettu sisävaipan 3 sisäpuolelle ja laakeroitu keskiviivansa A suhteen koaksiaalisesti sisävaipan 3 suhteen päätylevyihin 2 ja 4 laakereilla 6 ja 7. Voima-akselissa 5 on moottorin toiminnan kannalta oleellinen epäkesko-osa 8, jonka pinnalle on asennettu laakeri 9. Mainitut komponentit 1 - 4 sulkevat sisäänsä lisäksi niin ikään moottorin toiminnan kannalta oleellisen epäkeskokehäjärjestelyn 10, joka käsittää ensimmäisen sylinterimäisen epäkeskokehän 11, joka on järjestetty ulkovaipan 1 ja sisävaipan 3 väliin, ja toisen sylinterimäisen epäkeskokehän 12, joka on laakeroitu voima-akselin 5 epäkesko-osan 8 päälle edellä mainitun laakerin 9 välityksellä. Epäkeskokehät 11 ja 12 ovat 30 koaksiaalisia keskenään ja ne on yhdistetty yhdestä päästä toisiinsa päätyrenkaalla 13.

Epäkeskokehäjärjestely 10 on oleellisesti pyörimätön, ainoastaan epäkeskoliikettä suorittava kokonaisuus, joka tämän epäkeskoliikkeen avulla aikaansaa voima-akselin 5 pyörimisen.

35 Epäkeskokehän 11 käyttämiseksi sen ja sisävaipan väliin on järjestetty painekammiojärjestely 14 - 17 sinne johdettavaa hydraulineistettä varten.

Tässä esimerkkiteutuksessa painekammiojärjestely on jaettu neljään saman-
suuruiseen osaan 14 - 17, ja nimenomaan sisävaipan 3 läpi järjestettyjen ja-
koelimien 18 avulla, jotka on sovitettu olemaan tiiviissä kosketuksessa käyttä-
vän epäkeskokehän 11 sisäpinnan ja toisen epäkeskokehän 12 ulkopinnan
5 kanssa ja liikkumaan sisävaipan 3 suhteen radiaalisesti epäkeskokehien 11 ja
12 ohjaamina, kun epäkeskokehäjärjestely 10 suorittaa epäkeskoliikettä.

Moottorin toiminta on yksinkertaisesti sellaista, että epäkeskokehän
11 ja sisävaipan 3 väliin, eli tiloihin 14 - 17 ja nimenomaan niiden tilavuuden
ollessa pienimmillään, syötetään hydraulinestettä, jolloin mainitut tilat alkavat
10 laajentua ja epäkeskoliike etenee siten, että epäkeskokehä 11 työntyy ulko-
vaippaa 1 kohti ja epäkeskokehän 11 epäkeskoliike etenee sisä- ja ulkovaipan
1 ja 3 välissä. Tämä epäkeskoliike on sellaista, jossa epäkeskokehän 11 kos-
ketuskohdat vaippojen 1 ja 3 kanssa etenevät vaippojen 1 ja 3 pintoja pitkin
voima-akselin 5 pyörimissuunnassa. Siis mainitut kosketuskohdat "pyörivät",
15 mutta itse epäkeskokehä 11 ei pyöri. Tämä epäkeskokehän 11 liike puolestaan
pyörittää (pakottaa pyörimään) voima-akselin 5 epäkesko-osalle 8 laakeroidun
toisen epäkeskokehän 12 avulla voima-akselia 5. Laakeri 9 pitää huolen siitä,
ettei epäkeskokehät 11 ja 12 lähde pyörimään. Tätä toimintaa kuvataan yksi-
tyiskohtaisesti myöhemmin.

20 Epäkeskovoimien tasoittamiseksi ulkovaipan 1 ja käyttävän epäkes-
kokehän 11 väliin välimatkan päähän näiden pinnoista on sovitettu voima-
akseliin 5 laipan 19 välityksellä kiinnitetty tasapainotuskaari 20, joka sijaitsee
voima-akselin 5 epäkesko-osan 8 suhteen vastakkaisella puolella voima-
akselia 5. Tämä järjestely pitää huolen siitä, ettei kaari 20 missään vaiheessa
25 voi koskettaa epäkeskokehää 11. Mitoittamalla tasapainotuskaaren 20 massa
sopivasti, voidaan epäkeskoliikkeen aiheuttama värinä eliminoida.

Hydraulinesteen syöttöjärjestely käsittää sisävaippaan 3 järjestetyt
syöttökanavat 21 ja poistokanavat 22. Syöttökanavat 21 avautuvat kammioihin
14 - 17 epäkeskokehän 11 liikesuunnassa tai voima-akselin 5 pyörimissuun-
30 nassa katsottuna välittömästi aina kunkin jakoelimen 18 jälkeen ja poistokana-
vat 22 aina välittömästi ennen jakoelimiä 18. Sekä syöttö- että poistokanavat
21 ja 22 voivat avautua kammioihin 14 - 17 useampana, edullisesti rinnakkai-
sena aukkona 23 ja 24 kuten kuviossa 4 on esitetty.

Erityisesti kuvioihin 5 ja 6 viitaten hydraulinesteen syöttöjärjestely
35 syöttö- ja poistokanavien 21 ja 22 avaamiseksi ja sulkemiseksi sekä hyd-
raulinesteen syöttämiseksi syöttökanaviin 21 ja hydraulinesteen poistamiseksi

poistokanavien 22 kautta tahdistetusti on sisävaipan 3 päätylevyyn 4 kiinnitetty syöttölaite 25, jonka rungossa 26 sisävaipan 3 kanavat 21 ja 22 "jatkuvat" kanavina 21a ja 22a ja liittyvät rungon 25 sisälle pyörivästi sovitettuun tahditusrumpuun 27, jolle saadaan käyttövoima voima-akselilta 5 ja joka avaa ja sulkee kanavia 21a ja 22a tahditusrummussa 27 olevien 180 astetta pitkien muotoiltujen urien 28 ja 29 ja näiden välissä olevien 180 astetta pitkien kehäosien 30 ja 31 avulla moottorin toiminnan edellyttämässä järjestyksessä. Syöttölaitteen 25 rungon 26 ja tahditusrummun 27 välillä osiin 28 - 31 liittyen on rengaskanavat 32 ja 33, jotka tahditusrummun 27 pyörimisen ohjaamina ovat puolestaan yhteydessä hydraulinesteen syöttö- ja poistokanaviin 34 ja 35, jotka liitetään hydraulikoneikkoon. Kun tahditusrumpu 27 pyörii, kanavat 34 ja 35 ovat kulloinkin aina vuorotellen yhteydessä kanaviin 21a ja 22a ja vastaavasti kanaviin 21 ja 22 syöttö- ja poistovaiheisiin tarvittavan ajan. Tahdituslaitteen 25 toimintaa kuvataan tarkemmin jäljempänä seuraavan moottorin toiminnan kuvauksen yhteydessä.

Kuvioiden 5 ja 6 mukainen syöttölaite on suunniteltu yksinkertaiseksi ja halvaksi valmistaa, mutta moottori toimii myös muun tyyppisillä syöttölaitteilla. Syöttölaitteen ei välttämättä tarvitse olla tällä tavalla mekaanisesti pakko-ohjattu eli se voi muodostua esimerkiksi paineohjatuista magneettiventtiileistä, jotka toimivat voima-akselilta 5 saaduista pulsseista. Kyseinen rakenne olisi kallis, mutta mahdollinen toteuttaa.

Jakoelin 18 muodostuu edullisesti kahdesta pääosasta 36 ja 37, jotka on kytketty toisiinsa tappien 38 avulla. Tapit 38 voivat liukua osissa 36 ja 37 ja tappien 38 ympärille osien 36 ja 37 välille on sovitettu jouset 39, jotka etäännyttävät osia 36 ja 37 toisistaan niin, että ne puristuisivat joustavasti, mutta tiukasti epäkeskokehien 11 ja 12 pintoja vasten. Lisäksi jakoelimen 18 ne päät, jotka ovat kosketuksissa mainittujen pintojen kanssa, on pyöristetty, varsinkin epäkeskokehän 11 liikeradan takia. Kuvioissa 1 - 3 ja 7 nähdään tällainen yksinkertainen jakoelimen 18 toteutus.

Kuviossa 8 on esitetty eräs jatkokehitys edellä kuvatusta jakoelimestä 18, jolloin epäkeskokehän 11 puoleinen kosketuskärki 40 on muodostettu erilliseksi kappaleeksi, jota niin ikään pakotetaan ulospäin toisten jousien 41 avulla. Lisäksi myös painekammioiden 14 - 17 sivuseinämiä koskettavat reunat 42 on muodostettu erillisiksi osiksi, joita pakotetaan puolestaan jousien 43 avulla sivullepäin.

Jakoelimen 18 tiivistys sen vastinpintoja vasten voidaan toteuttaa kuvion 11 mukaisesti myös hydraulisesti. Siinä kaikki edellä kuvatut jousivoimat voidaan korvata öljykanaviston 44 öljynpaineella, esimerkiksi johtaen öljy sisään kanavaa 45 pitkin ja pois kanavaa 46 pitkin. Edellä kuvatut jouset 39, 41 ja 43 tai osa niistä voidaan myös säilyttää tämän hydraulitoiminnon lisäksi, jolloin saadaan varma tiivistys myös moottorin käynnistyshetkellä, jolloin öljynpaine ei ole vielä riittävästi kohonnut.

Kuvion 10 mukaisesti jakoelimeen 18 voi olla järjestetty kääntyvä pää 46 epäkeskoelimen 11 pintaa vasten. Pää 46 kääntyy epäkeskoelimen 11 liikeradan mukaisesti ja sen ohjaamana. Epäkeskoelimen 11 ja pää 46 suuremman kosketuspinnan ansiosta tiiveys paranee ja helpottaa voitelua, koska pää 46 koko kosketuspinta on aina kosketuksessa epäkeskoelimen 11 sisäpintaan. Kuluminen on vähäistä, koska mainittujen pintojen välillä ei käytännössä ole keskinäistä suhteellista liukuliikettä.

Voima-akselin 5 epäkesko-osan 8 ja laakerin 9 välille on edullisesti järjestetty erityisesti kuvioissa 11 - 13 esitetty epäkeskojärjestelyn 11, 12 keskiösäätäjä 47, joka säilyttää sisävaipan 3 ja epäkeskokehän 11 kosketuskohdan vakiona. Tässä esimerkissä säätösysteemistä on keskiösäätäjän 47 sivulaipassa 48 oleva jousi-istukka 49, sisävaipan 3 päädyssä oleva jousi-istukka 50 ja näiden välinen jousi 51, jolloin jousi 51 työntää keskiösäätäjää 47 eteenpäin epäkesko-osalla 8 aikaansaaden epäkeskokehän 11 painautumisen sisävaippaa 5 vasten. Näitä systeemejä 49 - 51 on edullisesti kaksi kuten kuvioissa 11 - 13 on esitetty. Säätäjän 47 pyörimisnopeus on tietenkin sama kuin voima-akselilla 5, koska ne ovat näin toisiinsa kytkettyjä. Sisävaipan 3 päädyssä on lukitustapit 52, jotka ovat yhteistoiminnassa säätäjän 47 sivulaipan 48 lukitusaukkojen 53 kanssa, estävät epäkeskokehää 11 "aukeamasta" sisäkehän 3 suhteen. Tapin 52 ollessa lukitusaukon 53 etureunassa voima-akselin 5 pyörimissuuntaan nähden edellä mainittu kosketuskohta pysyy vakiona.

Keskiösäätäjän 47 epäkeskeisyys on pieni, minkä vuoksi esimerkiksi jousien 51 voima on huomattava epäkeskokehään 11. Pieni epäkeskeisyys keskiösäätäjässä 47 on edullista, koska hydraulinesteen voima rasittaa sitä vain vähän. Tämän säätösysteemin tekniselle toteutukselle voidaan tietysti löytää esimerkiksi hydraulisiin, keskipakovoimiin tai näiden erilaisiin yhdistelmiin perustuvia vaihtoehtoja.

Viitaten kuvioihin 14 - 17 edellä kuvattu hydraulimoottori toimii seuraavasti:

Kuviossa 14b vasemman ylemmän kammion 14 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 22 suljettu eli hydraulineestettä virtaa kammioon 14 ja kammio 14 on siten painevaiheessa. Oikean ylemmän kammion 15 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 21 sulkeutumassa eli kammiossa 15 on vaihtotila, jolloin hydraulineeste on virrannut pois kammiosta 15 ja sinne alkaa virrata kohta hydraulineestettä uudelleen. Oikeassa alemmassa kammiossa 16 syöttökanava on kiinni ja poistokanava 22 auki eli kammiossa 16 on hydraulinesteen poistovaihe. Vasemmassa alemmassa kammiossa 17 on syöttökanava 21 on sulkeutumassa ja poistokanava 22 avautuu hetken kuluttua eli kammiossa 17 on meneillään painevaiheen loppu.

Kuviossa 15b oikean ylemmän kammion 15 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 22 suljettu eli hydraulineestettä virtaa kammioon 15 ja kammio 15 on siten painevaiheessa. Oikean alemman kammion 16 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 21 sulkeutumassa eli kammiossa 16 on vaihtotila, jolloin hydraulineeste on virrannut pois kammiosta 16 ja sinne alkaa virrata kohta hydraulineestettä uudelleen. Vasemmassa alemmassa kammiossa 17 syöttökanava on kiinni ja poistokanava 22 auki eli kammiossa 17 on hydraulinesteen poistovaihe. Vasemmassa ylemmässä kammiossa 14 on syöttökanava 21 on sulkeutumassa ja poistokanava 22 avautuu hetken kuluttua eli kammiossa 17 on meneillään painevaiheen loppu.

Kuviossa 16b oikean alemman kammion 16 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 22 suljettu eli hydraulineestettä virtaa kammioon 16 ja kammio 16 on siten painevaiheessa. Vasemman alemman kammion 17 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 21 sulkeutumassa eli kammiossa 17 on vaihtotila, jolloin hydraulineeste on virrannut pois kammiosta 17 ja sinne alkaa virrata kohta hydraulineestettä uudelleen. Vasemmassa ylemmässä kammiossa 14 syöttökanava on kiinni ja poistokanava 22 auki eli kammiossa 14 on hydraulinesteen poistovaihe. Oikeassa ylemmässä kammiossa 15 on syöttökanava 21 on sulkeutumassa ja poistokanava 22 avautuu hetken kuluttua eli kammiossa 15 on meneillään painevaiheen loppu.

Kuviossa 17b vasemman alemman kammion 17 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 22 suljettu eli hydraulineestettä virtaa kammioon 17 ja kammio 17 on siten painevaiheessa. Vasemman ylemmän kammion 14 syöttökanava 21 on auki ja poistokanava 21 sulkeutumassa eli kammiossa 14 on vaihtotila, jolloin hydraulineeste on virrannut pois kammiosta 14 ja sinne alkaa virrata kohta hydraulineestettä uudelleen. Oikeassa ylemmässä kammiossa 15

syöttökanava 21 on kiinni ja poistokanava 22 auki eli kammiossa 15 on hydraulinesteen poistovaihe. Oikeassa alemmassa kammiossa 16 on syöttökanava 21 on sulkeutumassa ja poistokanava 22 avautuu hetken kuluttua eli kammiossa 16 on meneillään painevaiheen loppu.

5 Näin keksinnön mukainen hydraulimoottori on tehnyt yhden työkierroksen ja uuden työkierroksen vaiheet alkavat jälleen kuvion 14 b mukaisesta vaiheesta.

Kuvioissa 14a – 17a on taas kuvattu, miten syöttölaitteen 25 tahditusrummun 27 kehäosat 30 ja 31 sulkevat ja avaavat moottorin syöttö- ja poistoaukkoihin 21 ja 22 johtavia syöttölaitteen kanavia 21a ja 22a kuvioissa 14b – 10 17b esitettyjä vaihteita vastaavasti.

Jokaiseen painekammioon 14 – 17 siis johtaa syöttö- ja poistolinja (tai paine- ja paluulinja) 21, 21a ja 22, 22a, jotka on jaotettu niin, että työvaiheen aikana poistolinja 22, 22a on suljettu lukuun ottamatta paineen alkuvaihetta, jolloin sekä syöttö- että poistolinjat 21, 21a ja 22, 22a ovat auki, ettei 15 pääse syntymään vastapainetta 0-pisteen toiselle puolelle, jossa on tällöin poistovaihe meneillään.

Paine syötetään painekammioon 14 – 17 sen tilavuuden ollessa pienimmillään, jolloin kammio 14 – 17 alkaa laajentua ja näin viedä epäkesko- 20 kehää 12 kohti huippuarvoa, jolloin sen akselin kulma on kohtisuorassa painekammioon 14 – 17 nähden, eli kammio 14 – 17 on laajimmillaan. Seuraavaksi syöttölinja 21, 21a sulkeutuu ja paluulinja 22, 22a avautuu. Viereisen kammion 14 – 17 painevaihe pyörittää taas epäkeskokehää 12 kohti huippuarvoa, jolloin edellisen kammion 14 – 17 tilavuus pienenee ja öljy pakotetaan poistumaan 25 kammioista 14 – 17. Painevaiheet seuraavat lineaarisesti pyörivää liikettä. Moottorin pyörimissuunta voidaan haluttaessa vaihtaa, jolloin syöttölinja 21, 21a vaihdetaan poistolinjaksi ja poistolinja 22, 22a syöttölinjaksi eli kierrättämällä hydraulinestettä toiseen suuntaan.

Edellä oleva keksinnön selitys on vain tarkoitettu havainnollistamaan keksinnön mukaista perusajatusta. Alan ammattilaiselle on kuitenkin selvää, että tämä perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne ja niiden yksityiskohdat voivat vaihdella huomattavastikin oheisten patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä esimerkiksi painekammioiden lukumäärää ei ole mitenkään rajattu esimerkkitoteutuksen neljään kammioon, vaan niitä voi olla 35 kaksi tai useampia, kulloisenkin tarpeen mukaan.

Patenttivaatimukset

1. Hydraulimoottori, jossa on

- pyörimätön rengasmainen ulkovaippa (1),
- liikkuvat epäkeskovälineet (11, 12, 8) ulkovaipan sisäpuolella,

5 - epäkeskovälineisiin liitetty ja näiden avulla pyöritettävä voima-akseli (5), ja

- epäkeskovälineisiin yhteydessä oleva painekammiojärjestely (14 – 17) epäkeskovälineiden liikuttamiseksi ja siten voima-akselin (5) pyörittämiseksi painekammiojärjestelyyn johdettavan ja sieltä poistettavan hydraulinesteen avulla, t u n n e t t u siitä, että

10 - siinä on lisäksi pyörimätön rengasmaisen sisävaippa (3) pyörimättömän rengasmaisen ulkovaipan (1) sisäpuolella,

- epäkeskovälineet käsittävät voima-akseliin (5) muodostetun epäkesko-osan (8), ensimmäisen epäkeskokehän (11) ulkovaipan (1) ja sisävaipan (3) välissä, ja toisen epäkeskokehän (12) laakeroituna voima-akselin epäkesko-osan ympärille ja yhdistettynä kiinteästi ja samankeskisästi ensimmäiseen epäkeskokehään, jolloin

- painekammiojärjestely (14 – 17) sijaitsee ensimmäisen epäkeskokehän (11) ja sisävaipan (12) välissä siten, että ensimmäinen epäkeskokehä käyttää voima-akselia (5) toisen epäkeskokehän välityksellä, ja

20 - ensimmäinen ja toinen epäkeskokehä (11, 12) muodostavat oleellisesti pyörimättömän, ainoastaan epäkeskoliikettä suorittavan kokonaisuuden, joka tämän epäkeskoliikkeen avulla aikaansaa voima-akselin (5) pyörimisen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hydraulimoottori, t u n n e t t u siitä, että painekammiojärjestely (14 – 17) on jaettu ainakin kahteen samansuuruiseen osaan sisävaipan (3) läpi järjestettyjen jakoelimien (18) avulla, jotka on sovitettu olemaan tiiviissä kosketuksessa ensimmäisen epäkeskokehän (11) sisäpinnan ja toisen epäkeskokehän (12) ulkopinnan kanssa ja liikkumaan sisävaipan suhteen radiaalisesti epäkeskokehien ohjaamina.

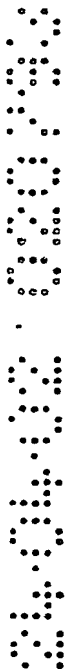
30 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen hydraulimoottori, t u n n e t t u siitä, että ulkovaipan (1) ja ensimmäisen epäkeskokehän (11) väliin on sovitettu voima-akseliin (5) kiinnitetty tasapainotuskaari (20) epäkeskovoimien tasoittamiseksi, joka kaari (20) sijaitsee voima-akselin epäkesko-osan (8) suhteen vastakkaisella puolella voima-akselia.

35 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen hydraulimoottori, t u n n e t t u siitä, että sisävaippaan (3) on järjestetty syöttö- ja poistokanavat

(21, 22) hydraulinesteen johtamiseksi painekammiojärjestelyyn (14 – 17) ja sieltä pois.

5 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen hydraulimoottori, tunnettu siitä, että moottorin kylkeen on kiinnitetty syöttö- ja poistokanaviin (21, 22) yhteydessä oleva syöttölaite (25) hydraulinesteen kierrättämiseksi painekammiojärjestelyn (14 – 17) kautta.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen hydraulimoottori, tunnettu siitä, että syöttölaite (25) on mekaaninen pyörivä venttiili.



(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee hydraulimoottoria, jossa on ulkovaippa (1) ja sen sisällä epäkeskovälineet (11, 12, 8) voima-akselin (5) pyörittämiseksi epäkeskovälineisiin painekammiojärjestelyn (14 – 17) kautta vaikuttavan hydraulines-teen avulla. Epäkeskovälineet käsittävät voima-akseliin (5) muodostetun epäkesko-osan (8), ensimmäisen epäkesko-kehän (11) ulkovaipan (1) ja sen sisälle muodostetun sisä-vaipan (3) välissä, ja toisen epäkeskokehän (12) laakeroi-tuna voima-akselin epäkesko-osan ympärille ja yhdistetty-nä kiinteästi ja samankeskisest i ensimmäiseen epäkesko-kehään, jolloin painekammiojärjestely (14 – 17) sijaitsee ensimmäisen epäkeskokehän (11) ja sisävaipan (12) vä-lissä siten, että ensimmäinen epäkeskokehä (11) käyttää voima-akselia (5) toisen epäkeskokehän (12) välityksellä, ja epäkeskokehät (11, 12) muodostavat oleellisesti pyöri-mättömän, ainoastaan epäkeskoliikettä suorittavan kokonaisuuden, joka tämän epäkeskoliikkeen avulla aikaansaa voima-akselin (5) pyörimisen.

(Kuvio 1)



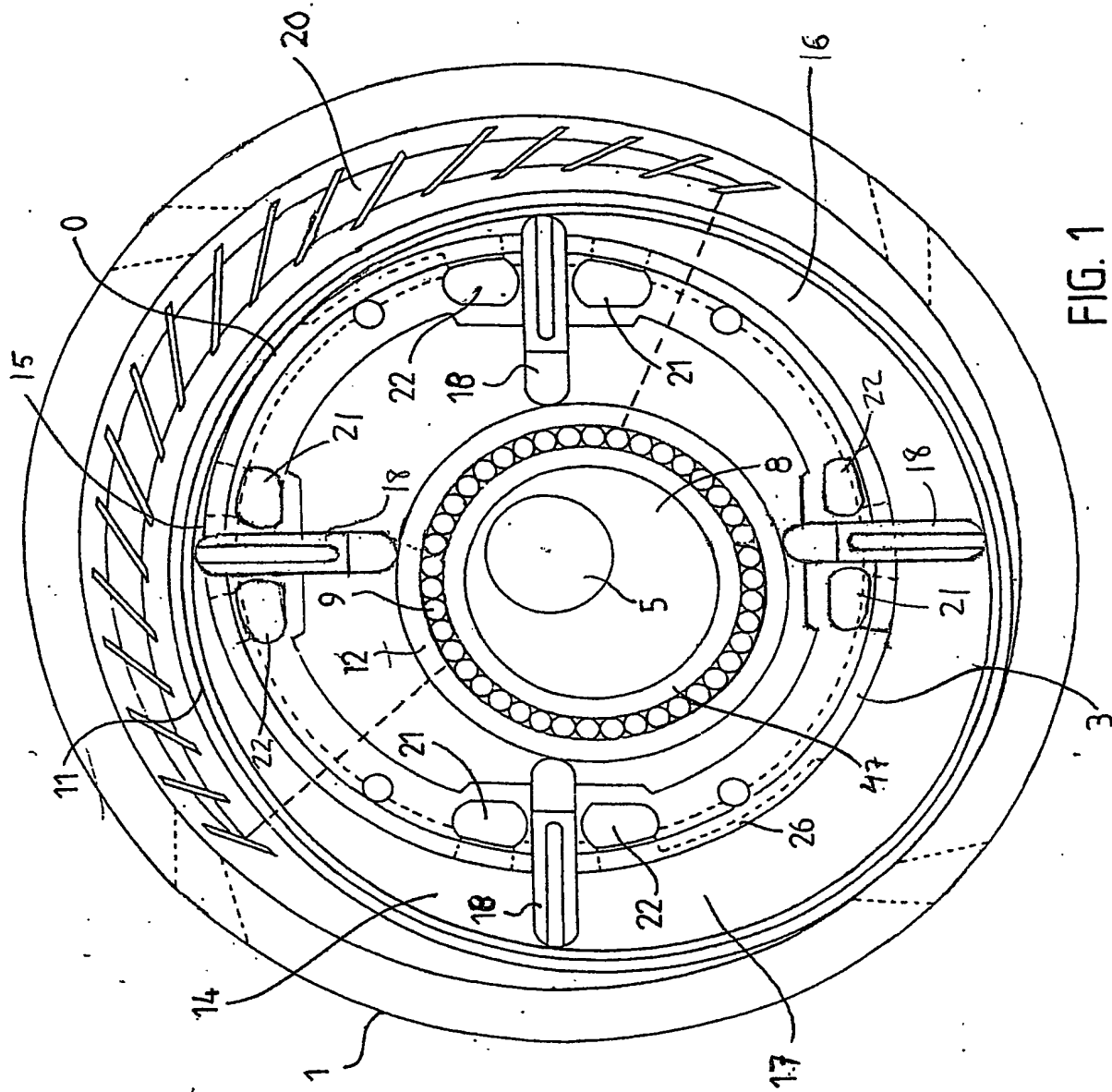


FIG. 1

3.6.83 00:33

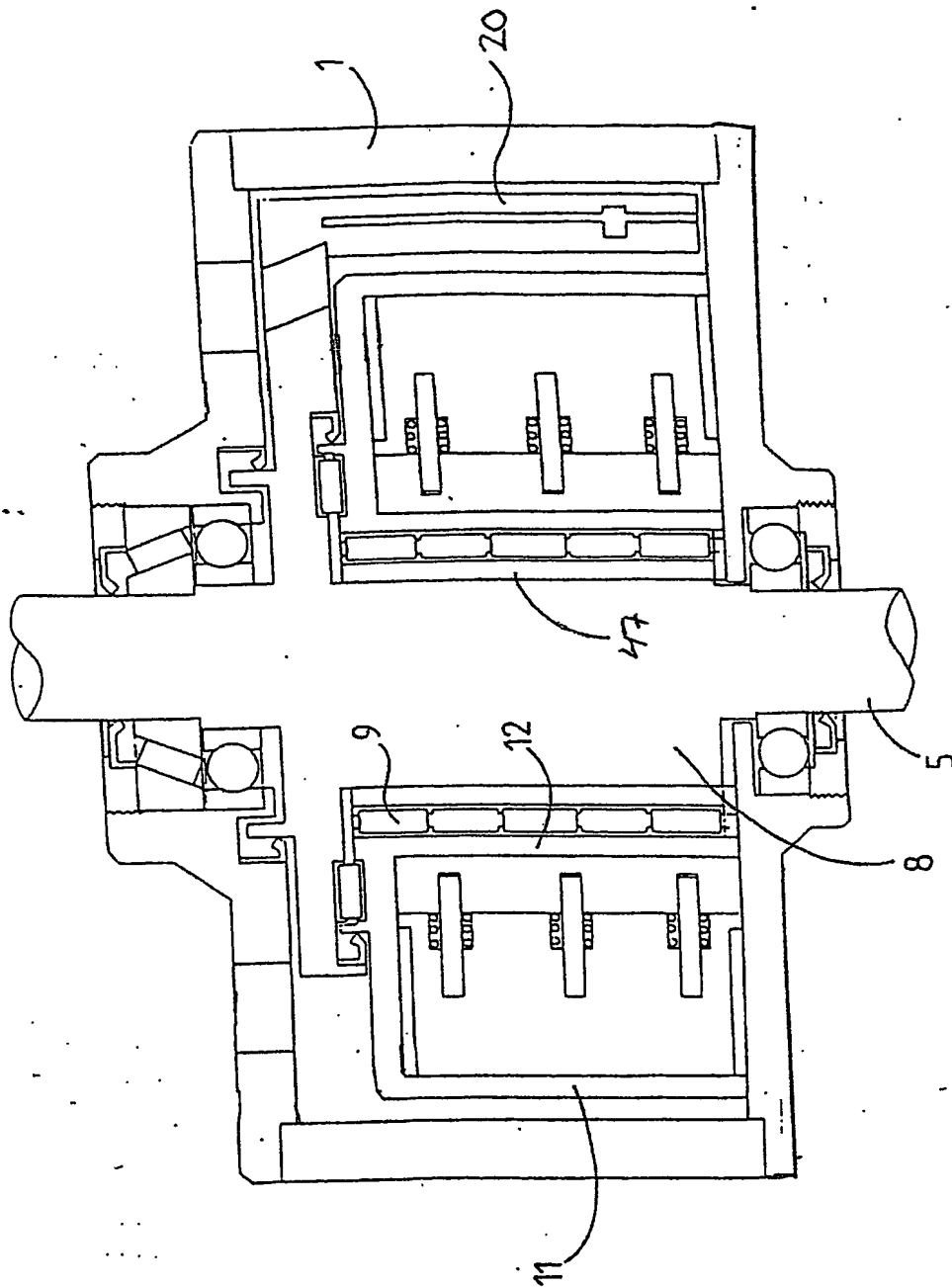
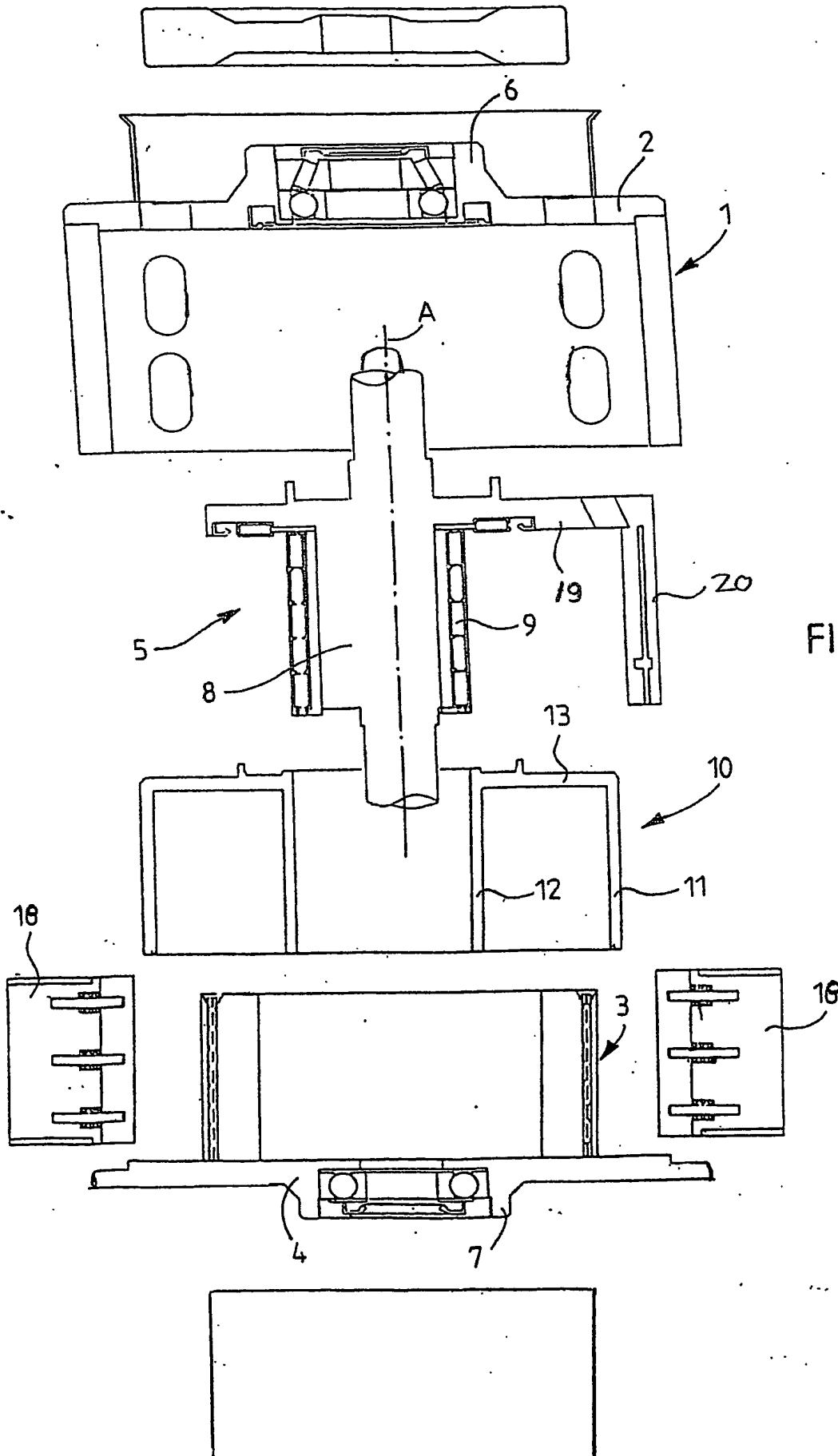


FIG. 2



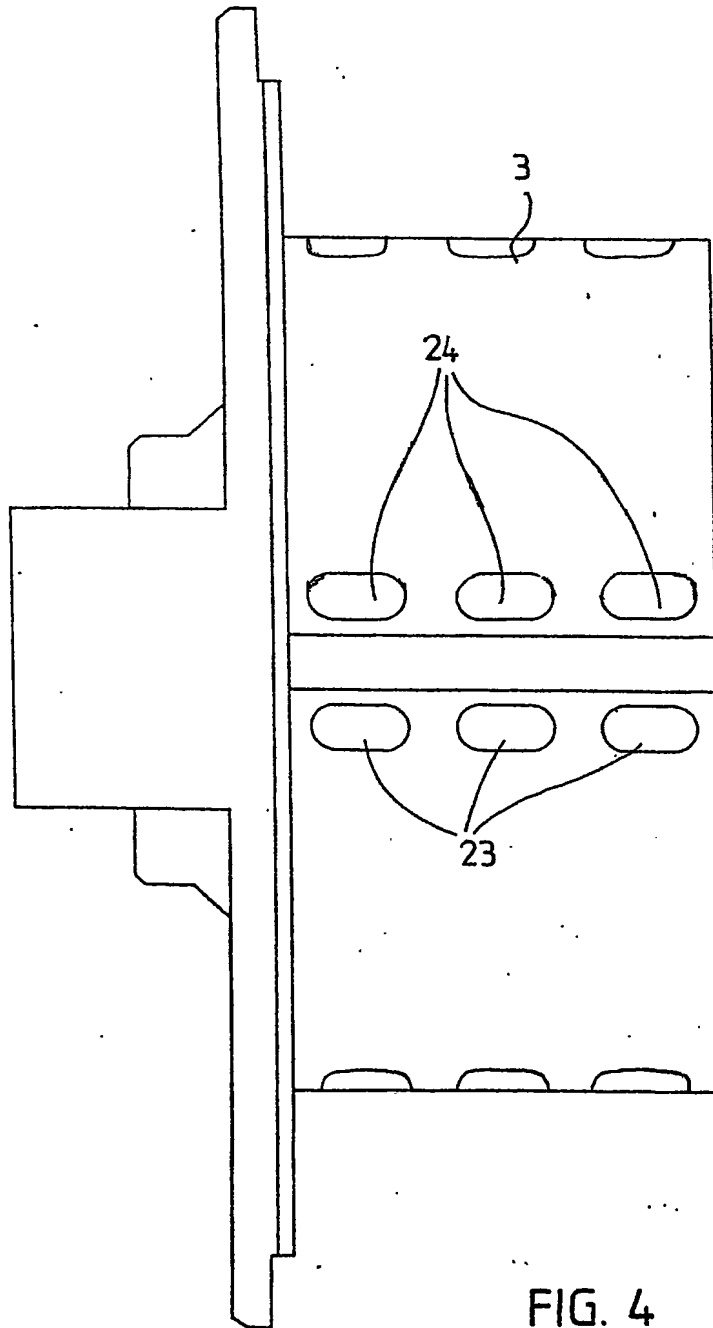
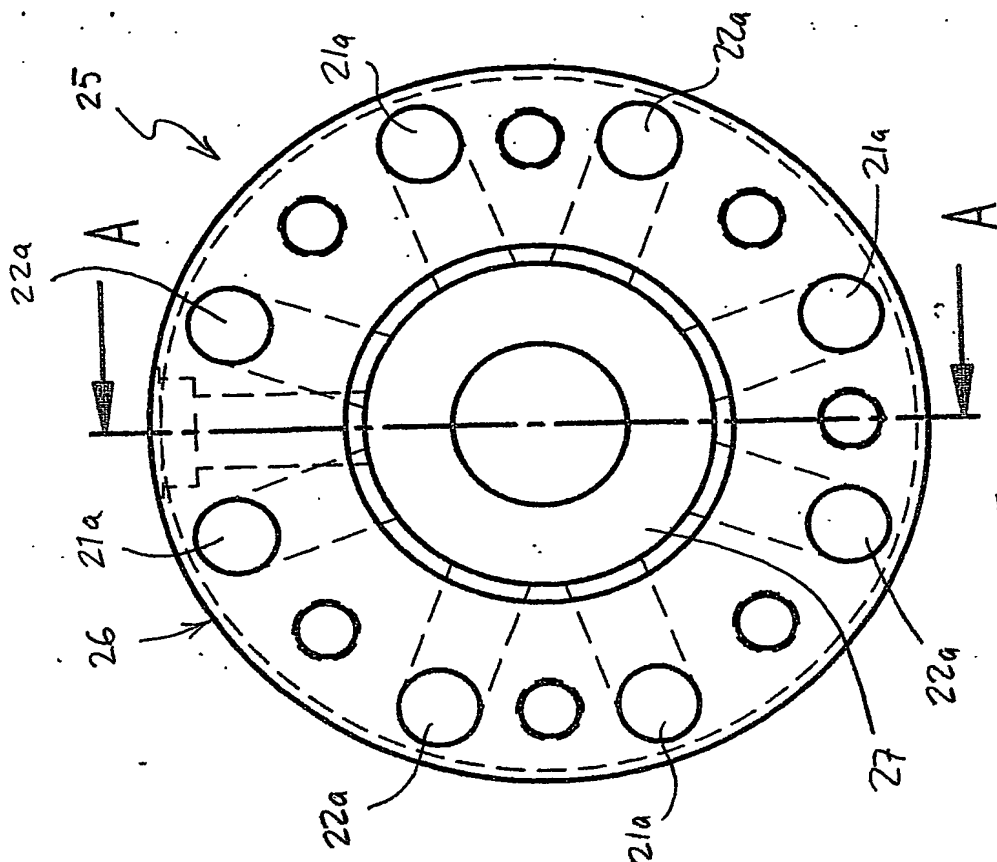
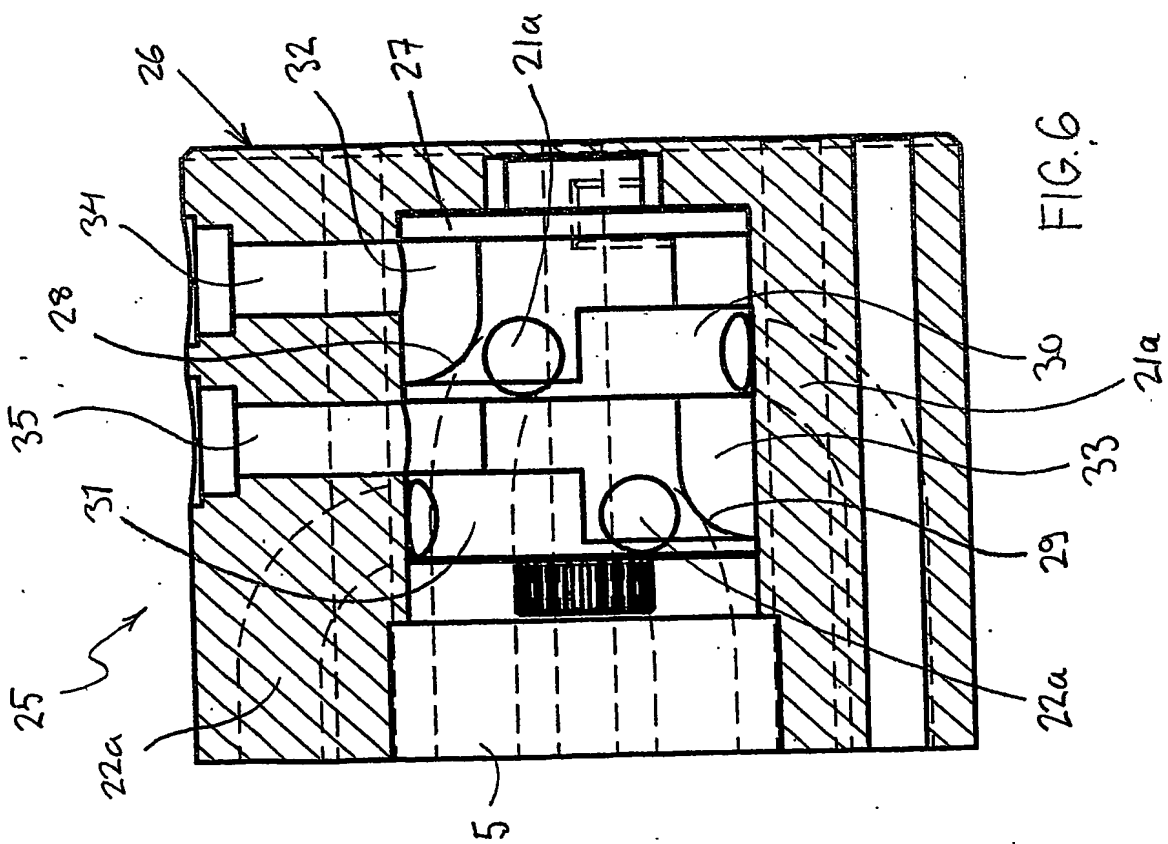
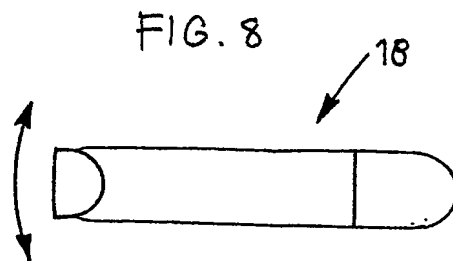
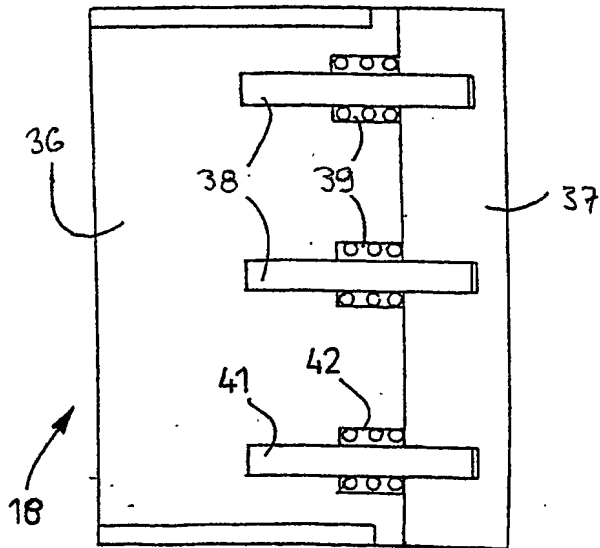
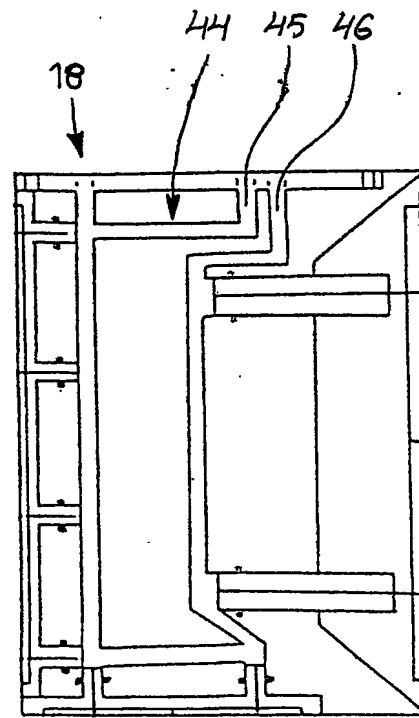
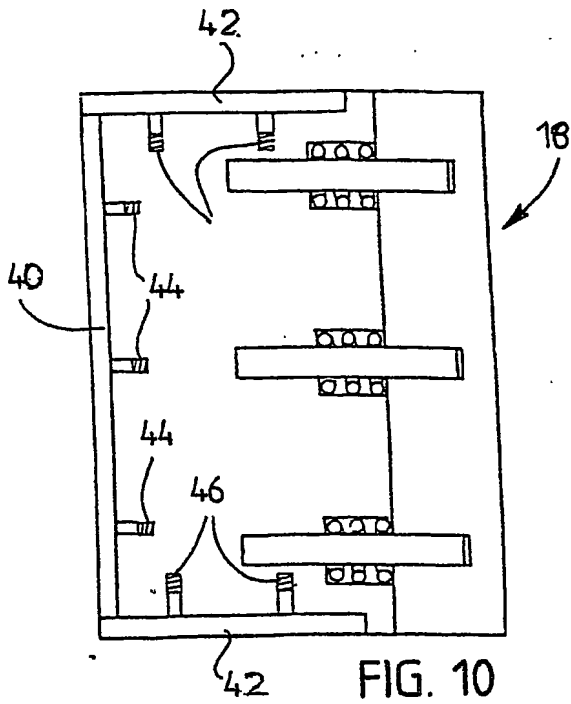


FIG. 4





3,040,000 000,000

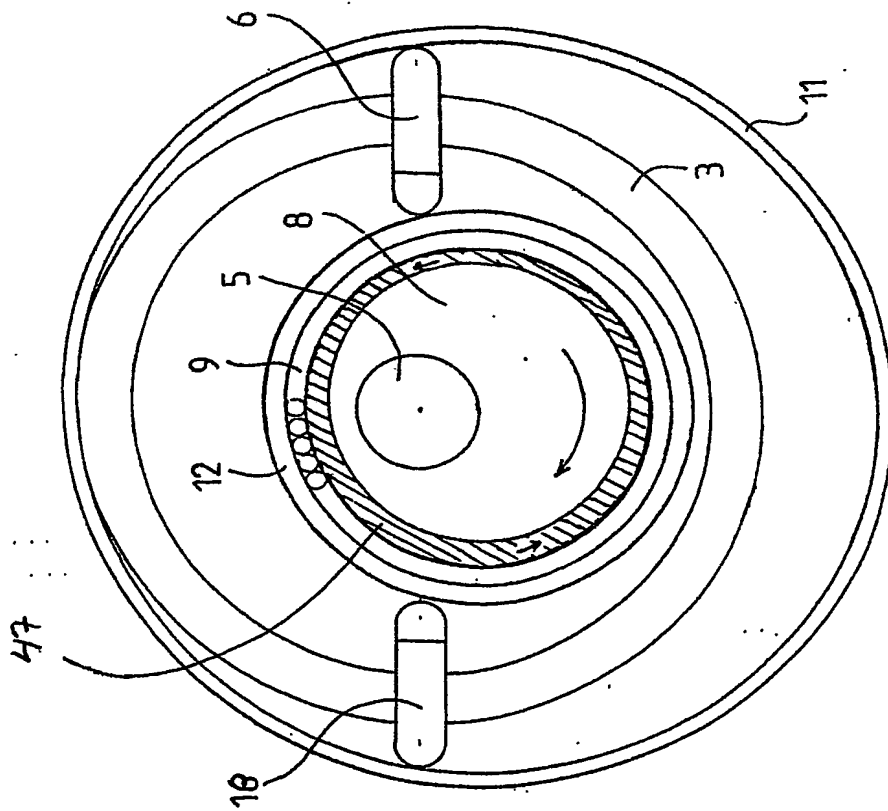


FIG. 11

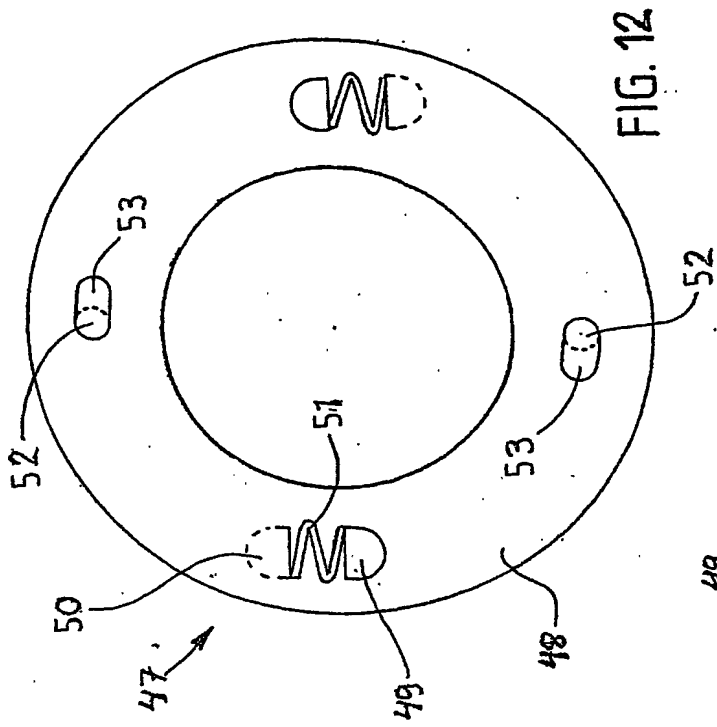


FIG. 12

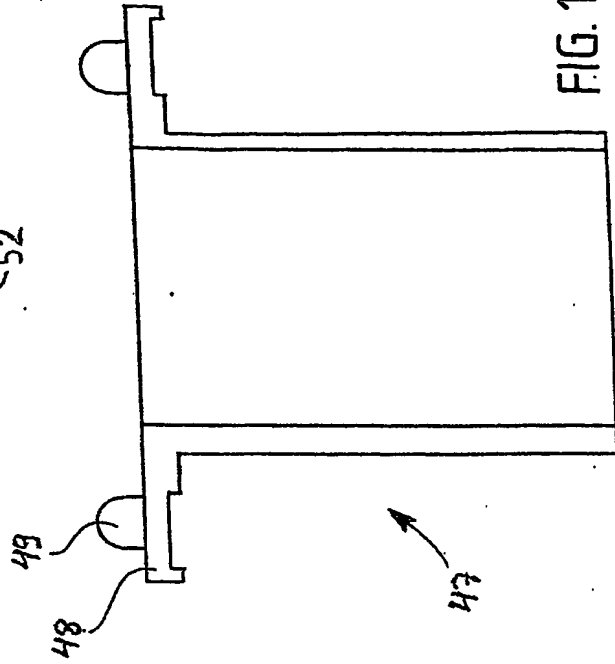
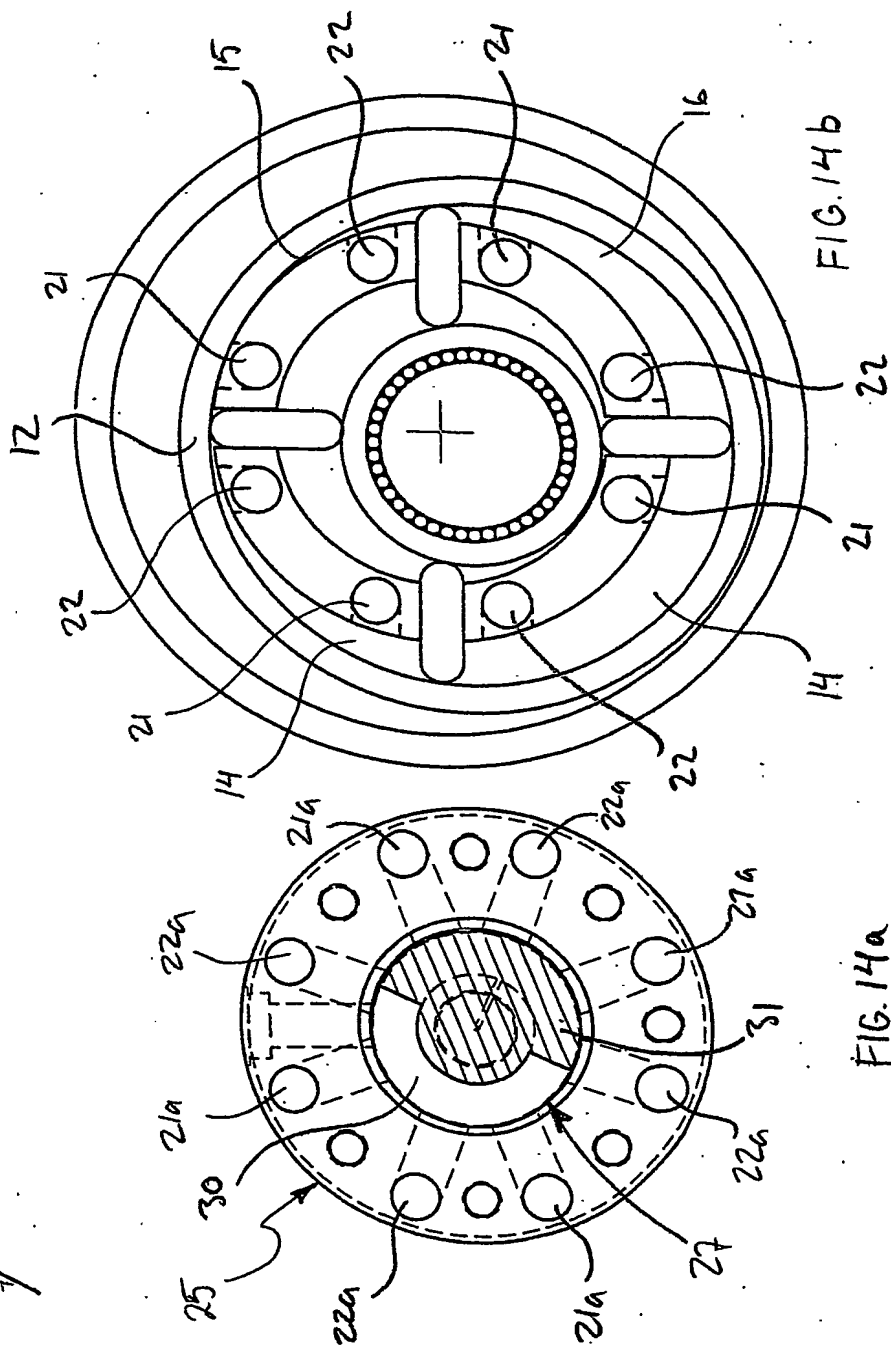


FIG. 13

7



240602 000000

7 41

9

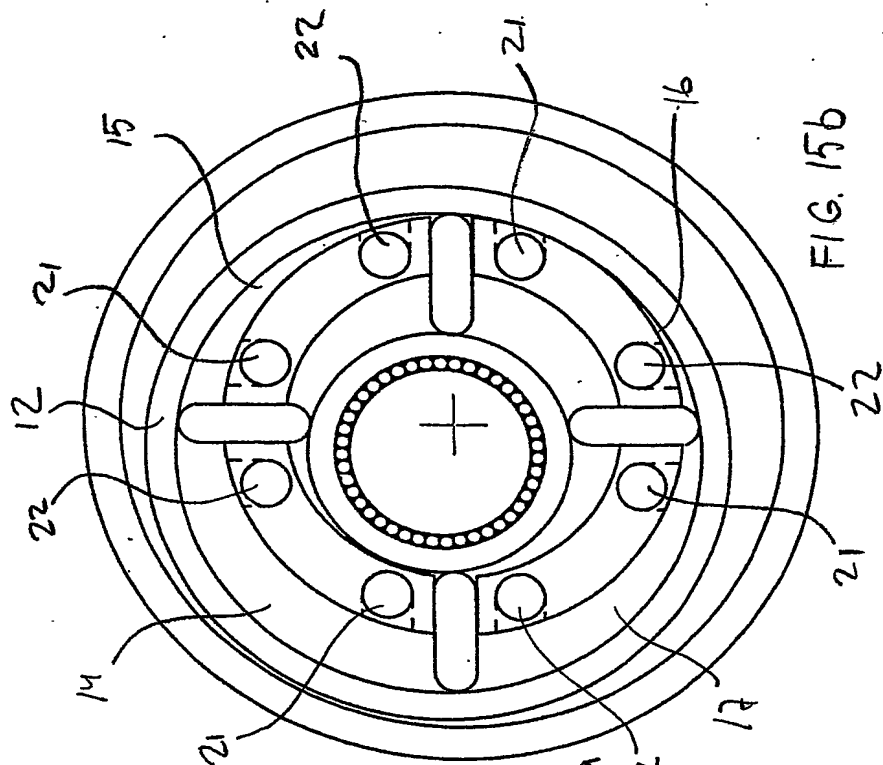


FIG. 15b

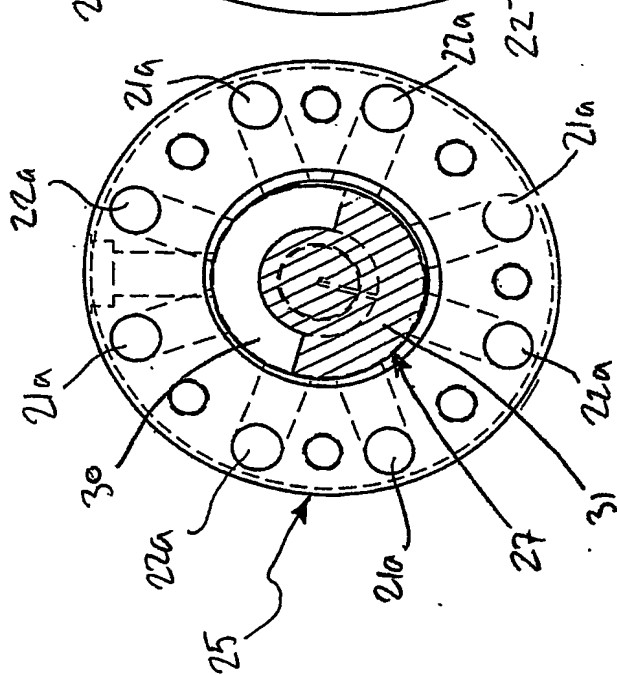


FIG. 15a

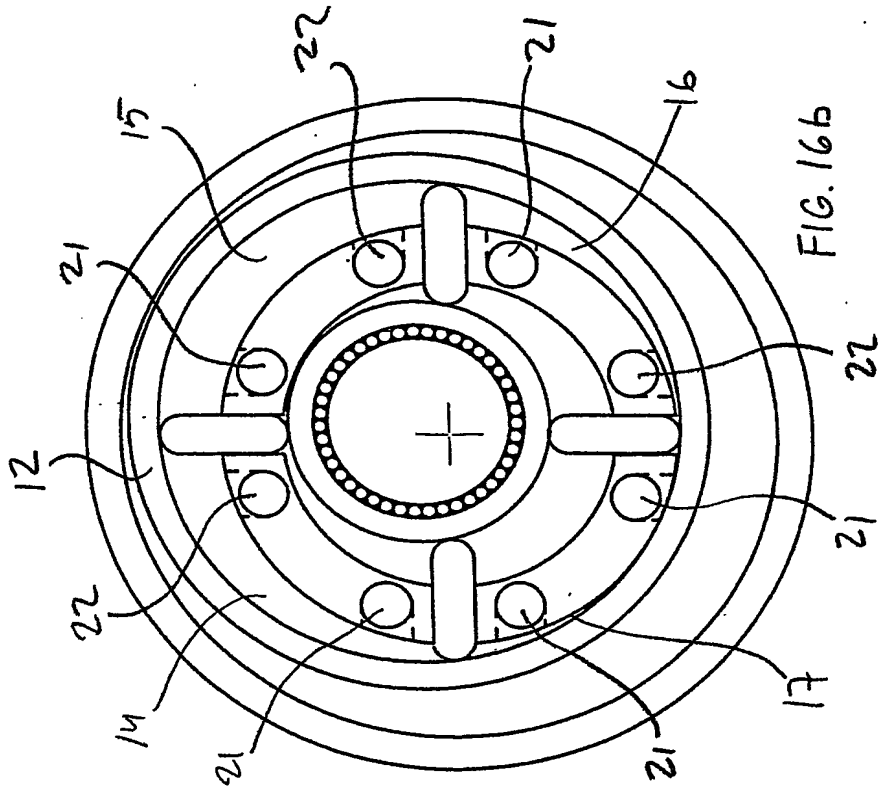


FIG. 16b

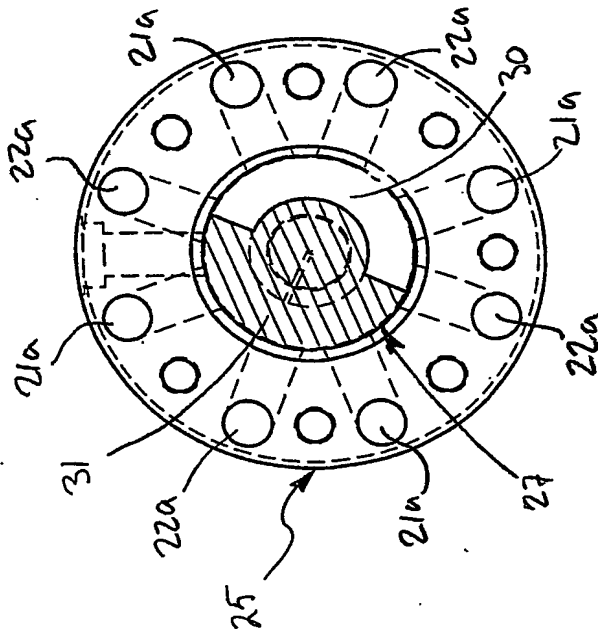


FIG. 16a

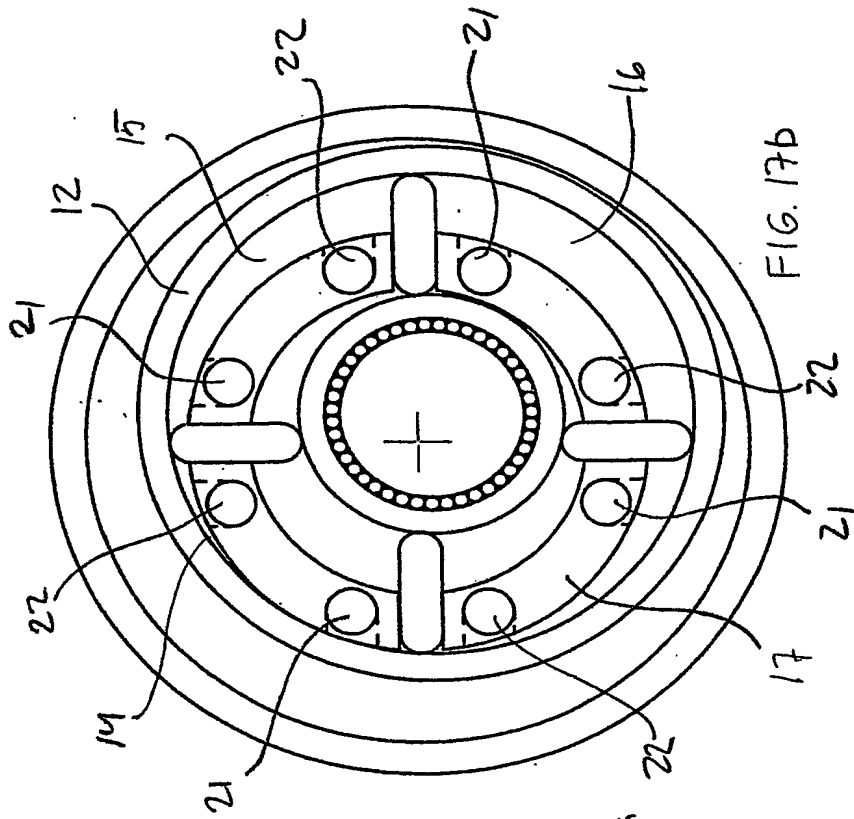


FIG. 17b

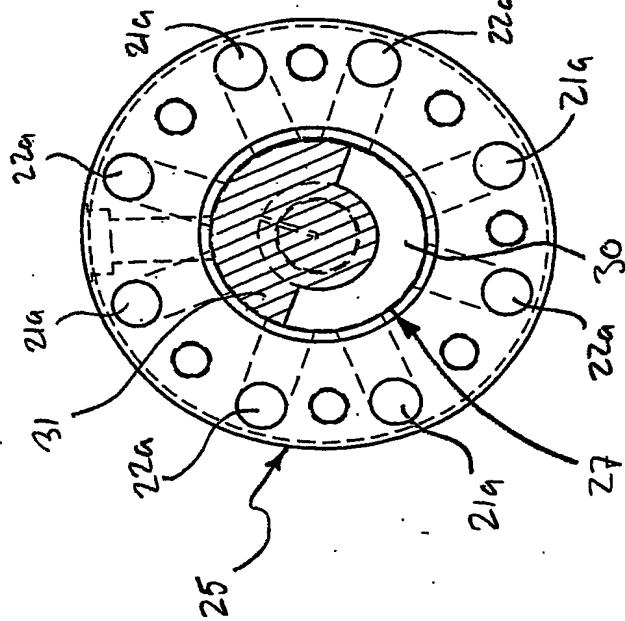


FIG. 17a

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.